

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Katuhiko Arisawa, *et al.*
Serial No. : Unassigned
Filed : Herewith
For : ENGINE COOLING DEVICE AND
ENGINE COOLING METHOD
Group Art Unit : To Be Assigned
Examiner : To Be Assigned

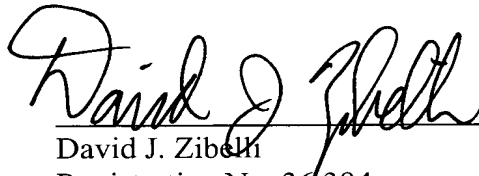
CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Convention Priority from Japanese Patent Application No. 2003-096645 filed on March 31, 2003, is claimed in the above-referenced application. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Application, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,



David J. Zibelli
Registration No. 36,394

Dated: March 23, 2004

KENYON & KENYON
1500 K Street, N.W. - Suite 700
Washington, DC 20005
Tel: (202) 220-4200
Fax: (202) 220-4201



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 6 6 4 5
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 6 6 4 5]

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

E

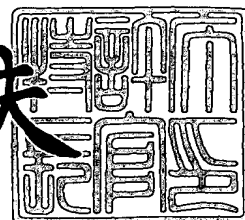
TSN 2002-6758

TSN 2003-342

2 0 0 3 年 7 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20022695

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01P 3/20

F01P 7/16

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 蟻沢 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 吉川 重孝

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 新保 善一

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710232

【包括委任状番号】 0101646

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの冷却装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンの本体から流出する冷媒をラジエータを介して該エンジンの本体に流入させるためのラジエータ通路と、前記エンジンの本体から流出する冷媒を前記ラジエータを介することなく該エンジンの本体に流入させるためのバイパス通路と、該バイパス通路を流通する冷媒の流量を制御する制御弁とを含めて構成された冷却回路と、前記冷媒を保温して貯留する蓄熱容器が設けられるとともに前記冷却回路へ選択的に接続されることにより前記蓄熱容器内の冷媒を前記エンジンの本体を介して循環させるための蓄熱回路を構成する蓄熱通路とを備えたエンジンの冷却装置において、

前記エンジンの始動時、前記蓄熱容器内の冷媒を前記エンジンの本体に供給すべく前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続して前記蓄熱回路を構成するとともに前記バイパス通路を流通する冷媒の流量を増量すべく前記制御弁を開弁制御し、その後、前記蓄熱通路を前記冷却回路から切断するとともに前記制御弁を閉弁制御する制御手段を備えた

ことを特徴とするエンジンの冷却装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のエンジンの冷却装置において、前記制御手段は、前記エンジンの始動動作に先立ち前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続して前記蓄熱回路を構成するとともに前記制御弁を開弁制御し、前記エンジンの始動直後、前記蓄熱通路を前記冷却回路から切断するとともに前記制御弁を閉弁制御することを特徴とするエンジンの冷却装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のエンジンの冷却装置において、前記冷却回路は、前記エンジンの本体から流出する冷媒をスロットルボディを介して該エンジンの本体に流入させるためのスロットル通路と、該スロットル通路を開閉するスロットル開閉弁とをさらに含めて構成され、前記制御手段は、前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続し前記蓄熱回路を通じて前記蓄熱容器内の冷媒を前記エンジンの本体へ供給するときに前記スロットル開閉弁を開弁し、前記蓄熱通路を前記冷却回路から切断するときに前記スロットル開閉弁を閉弁する

ことを特徴とするエンジンの冷却装置。

【請求項 4】請求項 1～3 のいずれかに記載のエンジンの冷却装置において、前記冷却回路は、前記エンジンの本体から流出する冷媒をヒータコアを介して該エンジンの本体に流入させるためのヒータ通路と、該ヒータ通路を開閉するヒータ開閉弁とをさらに含めて構成され、前記制御手段は、前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続し前記蓄熱回路を通じて前記蓄熱容器内の冷媒を前記エンジンの本体へ供給するときに前記ヒータ開閉弁を開弁し、前記蓄熱通路を前記冷却回路から切断するときに前記ヒータ開閉弁を閉弁する

ことを特徴とするエンジンの冷却装置。

【請求項 5】請求項 1～4 のいずれかに記載のエンジンの冷却装置において、前記制御手段は、前記蓄熱容器内の冷媒の温度が前記エンジンの本体を冷却する冷媒の温度未満のとき、前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続することを禁止する

ことを特徴とするエンジンの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷媒の循環を通じてエンジンの冷却を図るエンジンの冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

冷媒の循環を通じてエンジンの冷却を図るエンジンの冷却装置として、蓄熱容器を備えた冷却装置が知られている。こうした冷却装置にあっては、エンジンからの受熱により高温となった冷媒を蓄熱容器内に流入させることにより、同冷媒を保温しつつ貯留することが可能となっている。

【0003】

蓄熱容器を備えたエンジンの冷却装置としては、例えば特許文献 1 に記載の装置が知られている。

同文献に記載の冷却装置は、以下のように構成されている。

【0004】

冷媒を流通させる冷媒通路として、

[イ] 「エンジンの本体から流出した冷媒をラジエータを介してエンジンの本体に流入させるためのラジエータ通路」

[ロ] 「エンジンの本体から流出した冷媒をラジエータを介することなくエンジンの本体に流入させるためのバイパス通路」

これら [イ] 及び [ロ] の冷媒通路が備えられている。

【0005】

バイパス通路には制御弁が設けられており、同制御弁の制御を通じてバイパス通路を流通する冷媒の流量を調整することが可能となっている。

この制御弁と上記ラジエータ通路及びバイパス通路とを含めて、冷媒を循環させるための冷却回路が構成されている。

【0006】

また、冷媒通路として、蓄熱容器を有するとともに冷却回路へ選択的に接続可能な蓄熱通路が備えられており、この蓄熱通路が冷却回路に接続されることにより、蓄熱容器内の冷媒をエンジンの本体を介して循環させるための蓄熱回路が構成される。

【0007】

そして、上記エンジンの冷却装置では、エンジンの始動時、蓄熱通路を冷却回路に接続して蓄熱容器内の温かい冷媒をエンジンへ流入させるとともに、蓄熱容器内の冷媒の温度が所定の温度未満となったときに蓄熱通路を冷却回路から切り離すことにより、エンジンの暖機促進が図られるようにしている。

【0008】

また、蓄熱容器内の冷媒をエンジンに供給するとき及び蓄熱通路を冷却回路から切り離すときのいずれの場合にあっても、バイパス通路を閉鎖して低温の冷媒をエンジンの本体に還流させないようにすることで、エンジンの暖機性能がより高められるようにしている。

【0009】**【特許文献1】**

特開平10-77839号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、蓄熱容器内の冷媒をエンジンの本体へ流入させる際、上記特許文献1に記載されるようにバイパス通路を閉鎖して冷媒の循環を行ったとすると、次のような問題をまねくことが考えられる。

【0011】

即ち、バイパス通路が閉鎖されることにより冷媒の流通抵抗が増大するため、冷却回路や蓄熱回路を流通する冷媒の流量を十分に確保することができなくなり、結果としてエンジンの暖機が遅くなるといった事態をまねくようになる。

【0012】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、エンジンの暖機を好適に促進させることのできるエンジンの冷却装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項1記載の発明は、エンジンの本体から流出する冷媒をラジエータを介して該エンジンの本体に流入させるためのラジエータ通路と、前記エンジンの本体から流出する冷媒を前記ラジエータを介することなく該エンジンの本体に流入させるためのバイパス通路と、該バイパス通路を流通する冷媒の流量を制御する制御弁とを含めて構成された冷却回路と、前記冷媒を保温して貯留する蓄熱容器が設けられるとともに前記冷却回路へ選択的に接続されることにより前記蓄熱容器内の冷媒を前記エンジンの本体を介して循環させるための蓄熱回路を構成する蓄熱通路とを備えたエンジンの冷却装置において、前記エンジンの始動時、前記蓄熱容器内の冷媒を前記エンジンの本体に供給すべく前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続して前記蓄熱回路を構成するとともに前記バイパス通路を流通する冷媒の流量を増量すべく前記制御弁を開弁制御し、その後、前記蓄熱通路を前記冷却回路から切断するとともに前記制御弁を閉弁制御する制御手段を備えたことを要旨

としている。

【0014】

上記構成によれば、エンジンの始動時、蓄熱通路が冷却回路に接続されて蓄熱回路が構成されるとともに、バイパス通路を流通する冷媒の流量が増量されるように制御弁が開弁制御される。そして、蓄熱容器内の冷却水がエンジンの本体に供給された後、蓄熱通路が冷却回路から切断されるとともに、制御弁が閉弁制御される。こうした構成にあっては、蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体に供給されることにより冷媒の流通抵抗が低減されるため、冷却回路や蓄熱回路を流通する冷媒の流量が増量される。これにより、蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体へ早期に供給されるため、エンジンの暖機を好適に促進させることができるようになる。また、蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体に供給された後は、蓄熱通路が冷却回路から切断されるとともに制御弁が閉弁制御されることにより、低温の冷媒がエンジンの本体に還流されることが抑制されるようになる。これにより、低温の冷媒によるエンジンの本体の温度低下を好適に抑制することができるようになる。

【0015】

請求項2記載の発明は、請求項1記載のエンジンの冷却装置において、前記制御手段は、前記エンジンの始動動作に先立ち前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続して前記蓄熱回路を構成するとともに前記制御弁を開弁制御し、前記エンジンの始動直後、前記蓄熱通路を前記冷却回路から切断するとともに前記制御弁を閉弁制御することを要旨としている。

【0016】

上記構成によれば、エンジンの始動動作に先立ち、蓄熱通路が冷却回路に接続されて蓄熱回路が構成されるとともに制御弁が開弁制御される。そして、エンジンの始動直後は、蓄熱通路が冷却回路から切断されるとともに制御弁が閉弁制御される。こうした構成にあっては、エンジンの始動動作前に蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体に供給されるため、エンジンをより早期に暖機することができるようになる。

【0017】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のエンジンの冷却装置において、前記冷却回路は、前記エンジンの本体から流出する冷媒をスロットルボディを介して該エンジンの本体に流入させるためのスロットル通路と、該スロットル通路を開閉するスロットル開閉弁とをさらに含めて構成され、前記制御手段は、前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続し前記蓄熱回路を通じて前記蓄熱容器内の冷媒を前記エンジンの本体へ供給するときに前記スロットル開閉弁を開弁し、前記蓄熱通路を前記冷却回路から切断するときに前記スロットル開閉弁を閉弁することを要旨としている。

【0018】

上記構成によれば、蓄熱通路が冷却回路に接続されて蓄熱回路を通じて蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体へ供給されるとき、スロットル開閉弁が開弁されることによりスロットル通路が開放される。また、蓄熱通路が冷却回路から切断されるとき、スロットル開閉弁が閉弁されることによりスロットル通路が閉鎖される。こうした構成にあっては、蓄熱容器内の冷媒をエンジンの本体に供給するとき、スロットル通路を流通する冷媒の流量が増量されることにより冷媒の流通抵抗が低減されるため、冷却回路や蓄熱回路を流通する冷媒の流量が増量される。これにより、蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体へより早期に供給されるため、エンジンの暖機性能をさらに高めることができるようになる。また、蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体に供給された後は、スロットル開閉弁が閉弁されることにより、低温の冷媒がスロットル通路を通じてエンジンの本体に還流されることが抑制されるようになる。これにより、低温の冷媒がエンジンの本体へ流入することによるエンジンの本体の温度低下を、好適に抑制することができるようになる。

【0019】

請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれかに記載のエンジンの冷却装置において、前記冷却回路は、前記エンジンの本体から流出する冷媒をヒータコアを介して該エンジンの本体に流入させるためのヒータ通路と、該ヒータ通路を開閉するヒータ開閉弁とをさらに含めて構成され、前記制御手段は、前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続し前記蓄熱回路を通じて前記蓄熱容器内の冷媒を前記エン

ジンの本体へ供給するときに前記ヒータ開閉弁を開弁し、前記蓄熱通路を前記冷却回路から切断するときに前記ヒータ開閉弁を閉弁することを要旨としている。

【0020】

上記構成によれば、蓄熱通路が冷却回路に接続されて蓄熱回路を通じて蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体へ供給されるとき、ヒータ開閉弁が開弁されることによりヒータ通路が開放される。また、蓄熱通路が冷却回路から切断されるとき、ヒータ開閉弁が閉弁されることによりヒータ通路が閉鎖される。こうした構成にあっては、蓄熱容器内の冷媒をエンジンの本体に供給するとき、ヒータ通路を流通する冷媒の流量が増量されることにより冷媒の流通抵抗が低減されるため、冷却回路や蓄熱回路を流通する冷媒の流量が増量される。これにより、蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体へより早期に供給されるため、エンジンの暖機性能をさらに高めることができるようになる。また、蓄熱容器内の冷媒がエンジンの本体に供給された後は、ヒータ開閉弁が閉弁されることにより、低温の冷媒がヒータ通路を通じてエンジンの本体に還流されることが抑制されるようになる。これにより、低温の冷媒がエンジンの本体へ流入することによるエンジンの本体の温度低下を好適に抑制することができるようになる。

【0021】

請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載のエンジンの冷却装置において、前記制御手段は、前記蓄熱容器内の冷媒の温度が前記エンジンの本体を冷却する冷媒の温度未満のとき、前記蓄熱通路を前記冷却回路に接続することを禁止することを要旨としている。

【0022】

上記構成によれば、蓄熱容器内の冷媒の温度がエンジンの本体を冷却する冷媒の温度未満のとき、蓄熱通路を冷却回路に接続することが禁止される。こうした構成にあっては、エンジンの始動時に蓄熱容器内の低温の冷媒がエンジンの本体に供給されなくなるため、エンジンの暖機性能の低下を好適に回避することができるようになる。

【0023】

【発明の実施の形態】

本発明を具体化した実施の形態について、図1～図7を参照して説明する。

エンジンE（エンジンの本体）の冷却機能を備えたエンジン冷却装置1の全体構成を図1に示す。

【0024】

まず、エンジン冷却装置1に備えられている各構成要素の機能について説明する。

ウォーターポンプ11は、エンジンEを通じて駆動されるとともに冷却水を圧送する。

【0025】

ラジエータ12は、冷却水と外気との間で熱交換を行う。

スロットルボディ13は、スロットルバルブを内蔵し、同バルブの開度に応じて吸入空気量を調整する。

【0026】

ヒータコア14は、冷却水と車室内を暖房するための空気との間で熱交換を行う。熱交換された空気は、ヒータを通じて車室内に供給される。

電動ウォーターポンプ15は、バッテリーを通じて駆動されるとともに冷却水を圧送する。

【0027】

蓄熱容器16は、冷却水を貯留するとともにこの冷却水と容器外部の空気とを断熱する。これにより、冷却水は、蓄熱容器16内に保温された状態で貯留される。

【0028】

冷却水用デリバリパイプ17は、蓄熱容器16から流出した冷却水をエンジンEのシリンダヘッドへ流入させる。

サーモスタット21は、冷却水の温度に応じて作動し、ラジエータ12へ流入する冷却水の流量を調整する。サーモスタット21の開度が最小開度のとき（サーモスタット21が閉じているとき）、ラジエータ12へ流入する冷却水の流量は「0」となり、サーモスタット21の開度が最大開度に近づくにつれてラジエータ12へ流入する冷却水の流量は増大する。

【0029】

流量制御弁 22 は、弁の開度を連続的に変更することが可能であり、ラジエータ 12 をバイパスして冷却水を循環させるための流通路（バイパス通路）における冷却水の流量を調整する。流量制御弁 22 の開度が最小開度のとき（流量制御弁 22 が閉じているとき）、流通路を流通する冷却水の流量は「0」となり、流量制御弁 22 の開度が最大開度に近づくにつれて流通路を流通する冷却水の流量は増大する。

【0030】

開閉弁 23 は、開弁あるいは閉弁のいずれかに切り替えることが可能であり、スロットルボディ 13 へ冷却水を流入させるための流通路（スロットル通路）における冷却水の流通態様を切り替える。開閉弁 23 が開弁状態にあるとき、冷却水はスロットルボディ 13 へ供給される。一方で、開閉弁 23 が閉弁状態にあるとき、冷却水はスロットルボディ 13 へ供給されなくなる。

【0031】

3方弁 24 は、3つのポート（第1ポート P1、第2ポート P2、第3ポート P3）を備え、これら各ポート間の開閉状態を変更することにより、冷却水の循環態様を選択的に切り替える。

【0032】

電子制御装置（ECU）3 は、エンジン E のインジェクタ INJ、電動ウォーターポンプ 15、流量制御弁 22、開閉弁 23 及び 3方弁 24 を統括的に制御する。なお、制御手段は、ECU 3 を備えて構成される。

【0033】

次に、エンジン冷却装置 1 の検出系を構成する各センサについて説明する。なお、検出系を通じて検出された各データは、ECU 3 へ入力される。

エンジン水温センサ S1 は、エンジン E を冷却する冷却水の温度（エンジン水温 THwe）を検出する。

【0034】

システムスイッチ S2 は、エンジン E の始動要求を検出する。エンジン E の始動要求は、例えば「イグニッションスイッチの切替位置が「ON」となった」あ

るいは「車両のドア開閉スイッチを通じてドアが開かれた」といった条件に基づいて検出することができる。

【0035】

また、ECU 3 は、インジェクタ I N J の燃料噴射量を監視する。

次に、エンジン冷却装置 1 における冷却水の流通路について説明する。

第 1 冷却通路 R 1 は、エンジン E と 3 方弁 2 4 の第 1 ポート P 1 とを接続する。

【0036】

第 2 冷却通路 R 2 は、エンジン E とサーモスタット 2 1 とを接続する。

第 3 冷却通路 R 3 は、第 1 冷却通路 R 1 とラジエータ 1 2 とを接続する。

第 4 冷却通路 R 4 は、ラジエータ 1 2 とサーモスタット 2 1 とを接続する。

【0037】

第 5 冷却通路 R 5 は、第 1 冷却通路 R 1 と流量制御弁 2 2 とを接続する。

第 6 冷却通路 R 6 は、サーモスタット 2 1 を介して流量制御弁 2 2 と第 2 冷却通路 R 2 とを接続する。なお、第 6 冷却通路 R 6 は、サーモスタット 2 1 の開閉状態に関わらず第 2 冷却通路 R 2 と連通される。

【0038】

第 7 冷却通路 R 7 は、第 1 冷却通路 R 1 と開閉弁 2 3 とを接続する。

第 8 冷却通路 R 8 は、開閉弁 2 3 とスロットルボディ 1 3 とを接続する。

第 9 冷却通路 R 9 は、サーモスタット 2 1 を介してスロットルボディ 1 3 と第 2 冷却通路 R 2 とを接続する。なお、第 9 冷却通路 R 9 は、サーモスタット 2 1 の開閉状態に関わらず第 2 冷却通路 R 2 と連通される。

【0039】

第 10 冷却通路 R 10 は、3 方弁 2 4 の第 2 ポート P 2 とヒータコア 1 4 とを接続する。

第 11 冷却通路 R 11 は、サーモスタット 2 1 を介してヒータコア 1 4 と第 2 冷却通路 R 2 とを接続する。なお、第 11 冷却通路 R 11 は、サーモスタット 2 1 の開閉状態に関わらず第 2 冷却通路 R 2 と連通される。

【0040】

第12冷却通路R12は、3方弁24の第3ポートP3と電動ウォーターポンプ15とを接続する。

第13冷却通路R13は、電動ウォーターポンプ15と蓄熱容器16とを接続する。

【0041】

第14冷却通路R14は、蓄熱容器16と冷却水用デリバリパイプ17とを接続する。

上記各冷却通路を通じて、以下の冷却通路がそれぞれ構成される。

【0042】

[ラジエータ通路]

第3冷却通路R3及び第4冷却通路R4によりラジエータ通路が構成される。
サーモスタット21が開いた状態にあるとき、ラジエータ通路が開放される。

【0043】

サーモスタット21が閉じた状態にあるとき、ラジエータ通路が閉鎖される。
ラジエータ通路が開放されているとき、冷却水はラジエータ12を介して流通する。

【0044】

[バイパス通路]

第5冷却通路R5及び第6冷却通路R6によりバイパス通路が構成される。
流量制御弁22が開いた状態にあるとき、バイパス通路が開放される。

【0045】

流量制御弁22が閉じた状態にあるとき、バイパス通路が閉鎖される。
バイパス通路が開放されているとき、冷却水はラジエータ12をバイパスして流通する。

【0046】

[スロットル通路]

第7冷却通路R7、第8冷却通路R8及び第9冷却通路R9によりスロットル通路が構成される。

【0047】

開閉弁 23 が開いた状態にあるとき、スロットル通路が開放される。

開閉弁 23 が閉じた状態にあるとき、スロットル通路が閉鎖される。

スロットル通路が開放されているとき、冷却水はスロットルボディ 13 を介して流通する。

【0048】

[ヒータ通路]

第 10 冷却通路 R 10 及び第 11 冷却通路 R 11 によりヒータ通路が構成される。ヒータ通路は、3 方弁 24 の制御を通じて第 1 冷却通路 R 1 へ選択的に接続することが可能となっている。

【0049】

3 方弁 24 の第 1 ポート P 1 と第 2 ポート P 2 とのいずれもが開いた状態にあるとき、ヒータ通路が第 1 冷却通路 R 1 へ接続される（ヒータ通路が開放される）。

【0050】

3 方弁 24 の第 1 ポート P 1 と第 2 ポート P 2 とのいずれかが閉じた状態にあるとき、ヒータ通路が第 1 冷却通路 R 1 から切断される（ヒータ通路が閉鎖される）。

【0051】

ヒータ通路が開放されているとき、冷却水はヒータコア 14 を介して流通するようになる。

[蓄熱通路]

第 12 冷却通路 R 12、第 13 冷却通路 R 13 及び第 14 冷却通路 R 14 により蓄熱通路が構成される。蓄熱通路は、3 方弁 24 の制御を通じて第 1 冷却通路 R 1 へ選択的に接続することが可能となっている。

【0052】

3 方弁 24 の第 1 ポート P 1 と第 3 ポート P 3 とのいずれもが開いた状態にあるとき、蓄熱通路が第 1 冷却通路 R 1 へ接続される（蓄熱通路が開放される）。

3 方弁 24 の第 1 ポート P 1 と第 3 ポート P 3 とのいずれかが閉じた状態にあるとき、蓄熱通路が第 1 冷却通路 R 1 から切断される（蓄熱通路が閉鎖される）

。

【0053】

蓄熱通路が開放されているとき、冷却水は蓄熱容器 16 を介して流通するようになる。

上記各冷却通路により、冷却水を循環させるための以下の各循環回路が構成される。

【0054】

[冷却回路]

第 1 冷却通路 R 1、第 2 冷却通路 R 2、ラジエータ通路（第 3 冷却通路 R 3、第 4 冷却通路 R 4）、バイパス通路（第 5 冷却通路 R 5、第 6 冷却通路 R 6）、スロットル通路（第 7 冷却通路 R 7、第 8 冷却通路 R 8、第 9 冷却通路 R 9）及びヒータ通路（第 10 冷却通路 R 10、第 11 冷却通路 R 11）により冷却回路が構成される。

【0055】

ラジエータ通路を通じて冷却水が循環するとき、ラジエータ 12 において冷却水と外気との間で熱交換が行われる。

バイパス通路を通じて冷却水が循環するとき、ラジエータ 12 における冷却水の放熱が抑制される。

【0056】

スロットル通路を通じて冷却水が循環するとき、スロットルボディ 13 と冷却水との間で熱交換が行われる。

ヒータ通路を通じて冷却水が循環するとき、ヒータコア 14 において車室暖房用空気と冷却水との間で熱交換が行われる。

【0057】

[蓄熱回路]

第 1 冷却通路 R 1 及び蓄熱通路（第 12 冷却通路 R 12、第 13 冷却通路 R 13、第 14 冷却通路 R 14）により蓄熱回路が構成される。蓄熱回路は、3 方弁 24 の制御を通じて蓄熱通路が冷却回路（第 1 冷却通路 R 1）に接続されることにより構成される。

【0058】

蓄熱回路を通じて冷却水が循環するとき、蓄熱容器16内に貯留されていた冷却水とエンジンEとの間で熱交換が行われる。

開閉弁23が開弁されているときは、さらに蓄熱容器16内に貯留されていた冷却水とスロットルボディ13との間で熱交換が行われる。

【0059】

3方弁24の第1ポートP1と第2ポートP2とのいずれもが開弁されているときは、さらにヒータコア14において蓄熱容器16内に貯留されていた冷却水と車室暖房用空気との間で熱交換が行われる。

【0060】

こうした構成のエンジン冷却装置1にあっては、エンジンEの始動時、蓄熱通路を開放して蓄熱容器16内の冷却水をエンジンEへ供給することにより、エンジンEの暖機促進を図ることが可能となる。

【0061】

ところで、蓄熱容器内の冷却水をエンジンへ流入させる際、バイパス通路を閉鎖して冷却水の循環を行ったとすると、冷却水の流通抵抗が増大することにより冷却回路や蓄熱回路を流通する冷却水の流量が十分に確保されないため、暖機性能の低下をまねくようになる。

【0062】

そこで、本実施の形態では、以下に説明する処理を通じてエンジン冷却装置の制御を行うことにより、こうした懸念が解消されるようにしている。

以下、図2及び図3を参照して、エンジンの始動時におけるエンジン冷却装置の駆動態様を制御する「エンジン始動時の冷却装置制御処理」について説明する。本処理は、図2に示す「プレヒート処理」と、図3に示す「冷却水循環停止処理」とから構成される。なお、本処理が制御手段を通じて行われる処理に相当する。

【0063】**〔プレヒート処理〕**

図2を参照して、「プレヒート処理」について説明する。なお、本処理は、シ

ステムスイッチ S 2 を通じてエンジン E の始動要求が検出されたことにともなうて開始され、以下に説明するステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 6 の処理が行われた後、終了される。

【0064】

[ステップ S 1 0 1] エンジン水温 T H w e が冷間判定温度 T H w L 未満であるか否かを判定する。即ち、下記条件

$$T H w e < T H w L$$

が満たされているか否かを判定する。

【0065】

エンジン水温 T H w e が冷間判定温度 T H w L 以上のとき、以下のステップ S 1 0 2 ~ ステップ S 1 0 5 の処理を省略してステップ S 1 0 6 へ移行する。

ちなみに、冷間判定温度 T H w L は、エンジン E が冷間状態にあるか否かを示す冷却水の温度の閾値として用いられる。即ち、エンジン水温 T H w e が冷間判定温度 T H w L 未満のとき、エンジン E は冷間状態にある。

【0066】

[ステップ S 1 0 2] エンジン水温 T H w e が冷間判定温度 T H w L 未満のとき、以下の [a] ~ [d] の操作を行う。

[a] 流量制御弁 2 2 を全開（開度を最大開度に設定）することにより、バイパス通路を開放する。

[b] 開閉弁 2 3 を開弁することにより、スロットル通路を開放する。

[c] 3 方弁 2 4 の第 1 ポート P 1 と第 2 ポート P 2 とを開弁することにより、ヒータ通路を第 1 冷却通路 R 1 へ接続する。

[d] 3 方弁 2 4 の第 1 ポート P 1 と第 3 ポート P 3 とを開弁することにより、蓄熱通路を第 1 冷却通路 R 1 へ接続する。

【0067】

[ステップ S 1 0 3] 電動ウォーターポンプ 1 5 を駆動することにより、バイパス通路、スロットル通路、ヒータ通路及び蓄熱通路を通じて冷却水の循環を行

う。これにより、蓄熱容器 16 内に貯留されていた温かい冷却水（温水）を通じてエンジン E の暖機促進が図られるいわゆるプレヒートが行われる。

【0068】

〔ステップ S104〕 電動ウォーターポンプ 15 の駆動期間 T_{pm} が所定の期間 T_{pmX} 以上であるか否かを判定する。即ち、下記条件

$$T_{pm} \geq T_{pmX}$$

が満たされているか否かを判定する。

【0069】

上記条件が満たされていないときは、所定の周期毎に上記判定処理を繰り返し実行する。

ちなみに、所定の駆動期間 T_{pmX} は、蓄熱容器 16 内に貯留されていた温水がエンジン E 内へ十分に供給されるまでの時間を示し、蓄熱容器 16 の容量やエンジン E の大きさに応じて設定することができる。

【0070】

〔ステップ S105〕 電動ウォーターポンプ 15 の駆動期間 T_{pm} が所定の期間 T_{pmX} 以上となったとき（プレヒートが完了したとき）、電動ウォーターポンプ 15 を停止する。これにより、エンジン冷却装置 1 における冷却水の循環が停止される。

【0071】

〔ステップ S106〕 以下の〔a〕～〔d〕の操作を行う。

〔a〕 流量制御弁 22 を全閉（開度を最小開度に設定）することにより、バイパス通路を閉鎖する。

〔b〕 開閉弁 23 を閉弁することにより、スロットル通路を閉鎖する。

〔c〕 3 方弁 24 の第 1 ポート P1 と第 2 ポート P2 とを閉弁することにより、ヒータ通路を第 1 冷却通路 R1 から切断する。

〔d〕 3 方弁 24 の第 1 ポート P1 と第 3 ポート P3 とを閉弁することにより、蓄熱通路を第 1 冷却通路 R1 から切断する。

これら [a] ~ [d] の操作が完了した後、本処理を終了する。

【0072】

このように、プレヒート処理によれば、エンジン E が冷間状態で始動されるとき（エンジン E の冷間始動時）、流量制御弁 22、開閉弁 23 及び 3 方弁 24 がすべて開弁された状態で蓄熱容器 16 内の温水がエンジン E に供給される。換言すると、エンジン E の冷間始動時、ECU 3 を通じて制御可能な弁がすべて開弁されてからプレヒートが行われる。

【0073】

また、蓄熱容器 16 内に貯留されていた温水がエンジン E 内へ十分に供給されたとき、及びエンジン E が冷間状態よりも暖機された状態で始動されるとき（エンジン E の温間始動時）、エンジン冷却装置 1 の各冷却通路が閉鎖されて冷却水の循環が停止される。

【0074】

〔冷却水循環停止処理〕

図 3 を参照して、冷却水循環停止処理について説明する。なお、本処理は、エンジン E の始動にともなって開始され、以下に説明するステップ S201 及びステップ S202 の処理が行われた後、終了される。

【0075】

〔ステップ S201〕エンジン E の始動から現在までの燃料噴射量の積算値（燃料噴射量積算値 $F_i A$ ）が所定の積算値 $F_i X$ 以上であるか否かを判定する。
即ち、下記条件

$$F_i A \geq F_i X$$

が満たされているか否かを判定する。

【0076】

ちなみに、所定の積算値 $F_i X$ は、エンジン E が始動直後の状態にあるか否かを示す燃料噴射量積算値の閾値として用いられる。即ち、噴射量積算値 $F_i A$ が所定の積算値 $F_i X$ 未満のとき、エンジン E は始動直後の状態にある。

【0077】

エンジンEが始動直後の状態にあるとき（噴射量積算値 F_{iA} が所定の積算値 F_{iX} 未満のとき）、上記判定処理を所定の周期毎に繰り返し実行する。

このとき、流量制御弁22、開閉弁23及び3方弁24は、

- [a] 流量制御弁22を全閉に維持する。
- [b] 開閉弁23を閉弁した状態に維持する。
- [c] 3方弁24の第1ポートP1と第2ポートP2とを閉弁した状態に維持する。
- [d] 3方弁24の第1ポートP1と第3ポートP3とを閉弁した状態に維持する。

これら[a]～[d]の態様をもって制御される。

【0078】

[ステップS202] 噴射量積算値 F_{iA} が所定の積算値 F_{iX} 以上となったとき、エンジン冷却装置1を通常の制御に復帰させる。即ち、流量制御弁22、開閉弁23及び3方弁24を、エンジンEの運転状態等に応じて制御する。

【0079】

このように、冷却水循環停止処理によれば、エンジンEの始動後、噴射量積算値 F_{iA} が所定の積算値 F_{iX} 以上となるまでの間は、流量制御弁22、開閉弁23及び3方弁24が閉弁状態に維持されることにより、エンジン冷却装置1における冷却水の循環が停止される。

【0080】

ここで、図4を参照して、エンジン始動時の冷却装置制御処理（図2及び図3）によるエンジン冷却装置1の制御態様について総括する。

エンジンEの始動時に以下の[1]の条件が満たされているとき、エンジン冷却装置1は後述するプレヒートモードを通じて制御される。一方で、エンジンEの始動時に以下の[2]～[4]の条件のいずれかが満たされているとき、エンジン冷却装置1は後述する冷却水循環停止モードを通じて制御される。

[1] 「エンジンEの冷間始動時（エンジン水温 T_{Hwe} が冷間判定温度 T_{HwL} 未満）、且つプレヒートが未完了（電動ウォーターポンプ15の駆動期間 T_p

mが所定の期間 $T_{pm}X$ 未満)」。

[2] 「エンジンEの冷間始動時（エンジン水温 T_{Hwe} が冷間判定温度 T_{HwL} 未満）、且つプレヒートが完了（電動ウォーターポンプ15の駆動期間 T_{pm} が所定の期間 $T_{pm}X$ 以上）」。

[3] 「エンジンEの温間始動時（エンジン水温 T_{Hwe} が冷間判定温度 T_{HwL} 以上）」。

[4] 「エンジンEの始動直後（燃料噴射量積算値 F_{iA} が所定の積算値 F_{iX} 未満）」。

【0081】

〔プレヒートモード〕

プレヒートモードにおいては、

- [a] 流量制御弁22を全開する。
- [b] 開閉弁23を開弁する。
- [c] 3方弁24の全てのポートを開弁する。
- [d] 電動ウォーターポンプ15を駆動する。

これら[a]～[d]の態様をもってエンジン冷却装置1が制御される。

【0082】

〔冷却水循環停止モード〕

冷却水循環停止モードにおいては、

- [a] 電動ウォーターポンプ15を停止する。
- [b] 流量制御弁22を全閉する。
- [c] 開閉弁23を閉弁する。
- [d] 3方弁24の全てのポートを閉弁する。

これら[a]～[d]の態様をもってエンジン冷却装置1が制御される。

【0083】

なお、上記各制御モードのいずれにあっても、サーモスタット21は基本的には閉じた状態に維持される。

次に、図5及び図6を参照して、「エンジン始動時の冷却装置制御処理」（図2及び図3）を通じて奏せられる作用効果について説明する。なお、図5は、プ

レヒートモードを通じてエンジン冷却装置 1 が制御されているときの冷却水の循環態様を、図 6 は、冷却水循環停止モードを通じてエンジン冷却装置 1 が制御されているときの冷却水の循環態様をそれぞれ示す。また、図 5 及び図 6 において、実線で示される冷却通路は冷却水が流通する通路を、矢印は冷却水の流れの方向を、破線で示される冷却通路は冷却水が流通しない通路をそれぞれ示す。

【0084】

〔プレヒートモード時の冷却水循環態様〕

図 5 を参照して、プレヒートモードにより奏せられる作用効果について説明する。

【0085】

プレヒートモードを通じてエンジン冷却装置 1 が制御されているとき、蓄熱通路とともにバイパス通路、スロットル通路及びヒータ通路が開放された状態で電動ウォーターポンプ 15 による冷却水の循環が行われるため、冷却水はラジエータ通路を除く全ての冷却通路を流通する。

【0086】

このとき、冷却水が蓄熱通路を介して循環するため、蓄熱容器 16 内に貯留されていた温水がエンジン E に供給される。

また、バイパス通路、スロットル通路及びヒータ通路が開放されているため、冷却水の流通抵抗が低減される。

【0087】

これにより、蓄熱容器 16 内からエンジン E に供給される温水の流量が多くなり、蓄熱容器 16 内の温水が早期にエンジン E へ流入するため、好適にエンジン E の暖機促進が図られるようになる。

【0088】

〔冷却水循環停止モード時の冷却水循環態様〕

図 6 を参照して、冷却水循環停止モードにより奏せられる作用効果について説明する。

【0089】

冷却水循環停止モードを通じてエンジン冷却装置 1 が制御されているとき、ラ

ジェータ通路、バイパス通路、スロットル通路、ヒータ通路及び蓄熱通路が閉鎖されているため、全ての冷却通路における冷却水の循環が行われなくなる。

【0090】

これにより、蓄熱容器 16 内の温水がエンジン E 内へ十分に供給された後、低温の冷却水がエンジン E に還流されなくなるため、エンジン E の暖機がより好適に促進されるようになる。

【0091】

また、エンジン E の温間始動時、及びエンジン E の始動直後においても、低温の冷却水がエンジン E に還流されなくなるため、エンジン E の暖機がより好適に促進されるようになる。

【0092】

次に、図 7 を参照して、「エンジン始動時の冷却装置制御処理」によるエンジン冷却装置 1 の制御態様の一例を説明する。

時刻 t_{71} において、ドア開閉スイッチによる車両のドアの開操作を通じてエンジン E の始動要求が検出されたとする（図 7：〔b〕）。

【0093】

このとき、エンジン水温 THw_e が冷間判定温度 THw_L 未満であったとすると、

- 〔a〕 流量制御弁 22 を全開する。
- 〔b〕 開閉弁 23 を開弁する。
- 〔c〕 3 方弁 24 の全てのポートを開弁する。
- 〔d〕 電動ウォーターポンプ 15 を駆動する。

これら〔a〕～〔d〕の操作が行われる（図 7：〔c〕～〔f〕）。

【0094】

これにより、冷却水の流通抵抗が低減された状態で冷却水の循環が行われるため、蓄熱容器 16 内の温水が早期にエンジン E へ供給されるようになる。

時刻 t_{72} において、電動ウォーターポンプ 15 の駆動期間 T_{pm} が所定の期間 T_{pmX} 以上となったとすると、

- 〔a〕 電動ウォーターポンプ 15 を停止する。

[b] 流量制御弁 22 を全閉する。

[c] 開閉弁 23 を閉弁する。

[d] 3 方弁 24 の全てのポートを閉弁する。

これら [a] ~ [d] の操作が行われる (図 7: [c] ~ [f])。

【0095】

これにより、エンジン E へ低温の冷却水が還流されなくなるため、エンジン E の暖機が好適に促進されるようになる。

時刻 t_{73} において、エンジン E が始動されたとすると、燃料噴射量積算値 F_{iA} が所定の積算値 F_{iX} 以上となるまでの間は、流量制御弁 22、開閉弁 23 及び 3 方弁 24 が閉弁された状態に維持される (図 7: [a]、[c] ~ [e])。

【0096】

これにより、冷却水の循環が行われなくなるため、エンジン E の暖機が好適に促進されるようになる。

時刻 t_{74} において、燃料噴射量積算値 F_{iA} が所定の積算値 F_{iX} 以上となったとすると、これ以降、流量制御弁 22、開閉弁 23 及び 3 方弁 24 がエンジン E の運転状態等に応じて制御される (図 7: [c] ~ [e])。

【0097】

以上詳述したように、この実施の形態にかかるエンジンの冷却装置によれば、以下に列記するような優れた効果が得られるようになる。

(1) 本実施の形態では、エンジン E の始動動作前、エンジン水温 TH_{we} が冷間判定温度 TH_{wL} 未満であることに基づいて蓄熱容器 16 内の温水をエンジン E に供給する際、蓄熱通路にあわせてバイパス通路、スロットル通路及びヒータ通路を開放するようにしている。これにより、冷却水の流通抵抗が低減されて蓄熱容器 16 内の温水が早期にエンジン E へ供給されるため、エンジン E の暖機を好適に促進させることができるようになる。

【0098】

(2) また、エンジン E の始動動作前に上記 (1) の処理を行うようにしているため、エンジン E をより早期に暖機することができるようになる。

(3) 本実施の形態では、エンジンEの始動動作前に蓄熱容器16内の温水がエンジンEへ十分に供給されたとき、バイパス通路、スロットル通路、ヒータ通路及び蓄熱通路を閉鎖するようにしている。これにより、低温の冷却水がエンジンEへ還流されなくなるため、低温の冷却水によりエンジンEの温度が下げられることを好適に抑制することができるようになる。

【0099】

(4) 本実施の形態では、エンジンEの始動動作前にエンジン水温 $T_{Hw e}$ が冷間判定温度 $T_{Hw L}$ 以上のとき、バイパス通路、スロットル通路、ヒータ通路及び蓄熱通路を閉鎖するようにしている。これにより、低温の冷却水がエンジンEへ還流されなくなるため、低温の冷却水によりエンジンEの温度が下げられることを好適に抑制することができるようになる。

【0100】

(5) 本実施の形態では、エンジンEの始動後、燃料噴射量積算値 $F_{i A}$ が所定の積算値 $F_{i X}$ 以上となるまでの間、バイパス通路、スロットル通路、ヒータ通路及び蓄熱通路を閉鎖してエンジンEの暖機運転を行うようにしている。これにより、冷却水の循環が行われなくなるため、好適にエンジンEの暖機促進を図ることができるようになる。

【0101】

なお、上記実施の形態は、これを適宜変更した、例えば次のような形態として実施することもできる。

・上記実施の形態において、プレヒート処理(図2)にさらに次の判定処理を加えることも可能である。即ち、ステップS101の直前あるいは直後において、「蓄熱容器16内の冷却水の温度(蓄熱容器水温 $T_{Hw t}$)が所定の判定温度以上であるか否か」を判定するとともに、

[a] 蓄熱容器水温 $T_{Hw t}$ が所定の判定温度以上のとき、ステップS102以降の処理を順次実行する。

[b] 蓄熱容器水温 $T_{Hw t}$ が所定の判定温度未満のとき、ステップS102～S105の処理を省略してステップS106の処理を実行する。

といった態様をもってプレヒート処理を行うこともできる。こうした構成を採用

した場合には、的確にエンジンEの暖機促進を図ることができるようになる。

【0102】

・上記実施の形態において、プレヒート処理（図2）にさらに次の判定処理を加えることも可能である。即ち、ステップS101の直前あるいは直後において、「蓄熱容器16内の冷却水の温度（蓄熱容器水温 T_{Hwt} ）がエンジン水温 T_{Hwe} 以上であるか否か」を判定するとともに、

〔a〕蓄熱容器水温 T_{Hwt} がエンジン水温 T_{Hwe} 以上のとき、ステップS102以降の処理を順次実行する。

〔b〕蓄熱容器水温 T_{Hwt} がエンジン水温 T_{Hwe} 未満のとき、ステップS102～S105の処理を省略してステップS106の処理を実行する。

といった態様をもってプレヒート処理を行うこともできる。こうした構成を採用することにより、蓄熱容器16内に貯留されていた低温の冷却水がエンジンEに供給されなくなるため、エンジンEの暖機性能の低下を好適に抑制することができるようになる。

【0103】

・上記実施の形態では、エンジン水温 T_{Hwe} が冷間判定温度 T_{HwL} 未満であるか否かを判定するとともに、この条件が満たされているときにステップS102～S105の処理（プレヒート）を行う構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、ステップS101の判定処理を省略するとともに、エンジンEの始動時毎にステップS102以降の処理を行うようにすることもできる。こうした構成を採用した場合には、プレヒートを行うに先立ちエンジン水温 T_{Hwe} を監視する必要がなくなるため、プレヒート処理の簡略化が図られるようになる。

【0104】

・上記実施の形態では、エンジン水温 T_{Hwe} が冷間判定温度 T_{HwL} 未満であることに基づいてプレヒートを行う構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、エンジン水温 T_{Hwe} が外気の温度未満であることに基づいてプレヒートを行うこともできる。

【0105】

・上記実施の形態では、ステップ S101 の判定処理において冷間判定温度 T_{HwL} を用いる構成としたが、冷間判定温度 T_{HwL} は「外気の温度以上、且つエンジン E の暖機完了を示す冷却水の温度未満」の間で適宜変更可能である。

【0106】

・上記実施の形態では、燃料噴射量積算値 F_{iA} が所定の積算値 F_{iX} 未満であることに基づいてエンジン E が始動直後の状態にある旨判定する構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、エンジン水温 T_{Hwe} が所定の温度未満であることに基づいてエンジン E が始動直後の状態にある旨判定することもできる。

【0107】

・上記実施の形態では、燃料噴射量積算値 F_{iA} が所定の積算値 F_{iX} 未満であることに基づいてエンジン E が始動直後の状態にある旨判定する構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、エンジン E の始動が完了してからの経過時間が所定の経過時間未満であることに基づいてエンジン E が始動直後の状態にある旨判定することもできる。

【0108】

・上記実施の形態では、「イグニッションスイッチの切替位置が「ON」となった」あるいは「車両のドア開閉スイッチを通じてドアが開かれた」といった条件に基づいてエンジン E の始動要求を検出することが可能であるとしたが、始動要求の検出は上記実施の形態にて例示した条件に限られず適宜の条件に基づいて判定することができる。例えば、「イグニッションスイッチの切替位置が「START」となった」といった条件に基づいて始動要求の検出を行うことも可能である。

【0109】

・上記実施の形態では、エンジン E の冷間始動時にプレヒートが未完了のとき、開閉弁 23 を開弁することによりスロットル通路を開放する構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、エンジン E の冷間始動時にプレヒートが未完了のときであっても、開閉弁 23 を閉弁することによりスロットル通路を閉鎖することもできる。

【0110】

・上記実施の形態では、エンジンEの冷間始動時にプレヒートが未完了のとき、流量制御弁22を全開することによりバイパス通路を開放する構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、エンジンEの冷間始動時にプレヒートが未完了のとき、流量制御弁22の開度を最大開度から最小開度の間のいずれかの開度とすることによりバイパス通路を開放することもできる。要するに、エンジンEの冷間始動時に蓄熱回路を通じて冷却水の循環を行うに際して、バイパス通路を流通する冷却水の流量が増量される制御態様であれば、流量制御弁の制御態様は適宜変更可能である。

【0111】

・上記実施の形態では、エンジンEの冷間始動時にプレヒートが未完了のとき、3方弁24の第1ポートP1及び第2ポートP2を開弁することによりヒータ通路を開放する構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、エンジンEの冷間始動時にプレヒートが未完了のとき、3方弁24の第2ポートP2を開弁することにより、ヒータ通路を閉鎖することもできる。

【0112】

・上記実施の形態では、冷却水の温度に応じて作動するサーモスタット21を用いる構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、弁の開閉状態を電氣的に制御することができる電子サーモスタットを用いることもできる。こうした構成を採用した場合には、エンジンEの冷間始動時にプレヒートが未完了のとき、電子サーモスタットを開弁してラジエータ通路を開放することにより、冷却水の流通抵抗をさらに低減させることも可能となる。また、上記〔2〕～〔4〕の条件のいずれかが満たされているときには、電子サーモスタットを開弁することにより、低温の冷却水がエンジンEに還流されることを回避することが可能となる。

【0113】

・上記実施の形態では、スロットル通路に開閉弁23を設ける構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、開閉弁23に換えて弁の開度を連続的に変更することができる流量制御弁を設けることもできる。

【0114】

・上記実施の形態では、バイパス通路に流量制御弁22を設ける構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、流量制御弁22に換えて開弁あるいは閉弁のいずれかに切り替え可能な開閉弁を設けることもできる。

【0115】

・上記実施の形態では、エンジンEの始動要求に応じてプレヒート処理を開始する構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、エンジンEの始動開始に応じてプレヒート処理を開始することもできる。こうした構成を採用した場合には、プレヒート処理が完了した後に冷却水循環停止処理を開始することができる。

【0116】

・上記実施の形態では、エンジンEの始動要求に応じてプレヒート処理を開始する構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、エンジンEの始動直後にプレヒート処理を開始することもできる。こうした構成を採用した場合には、プレヒート処理が完了した後に冷却水循環停止処理を開始することができる。

【0117】

・上記実施の形態では、3方弁24の制御を通じて冷却回路に対する蓄熱通路の接続／切断態様を切り替える構成としたが、例えば次のように変更することも可能である。即ち、開閉弁あるいは流量制御弁等を蓄熱通路に設けるとともに、この設けられた制御弁の制御を通じて冷却回路に対する蓄熱通路の接続／切断態様を切り替えることもできる。

【0118】

・上記実施の形態では、図1に例示したエンジン冷却装置1を想定して本発明を具体化した但、エンジン冷却装置の構成は同実施の形態にて例示した構成に限られず適宜の構成を採用することが可能である。要するに、ラジエータ通路、バイパス通路及びバイパス通路を流通する冷却水の流量を制御する流量制御弁と備えて構成された冷却回路と、蓄熱容器が設けられているとともに冷却回路に選択的に接続されることにより蓄熱回路を構成する蓄熱通路とを備えたエンジンの冷

却装置であれば任意の構成の冷却装置を採用することができる。

【0119】

・上記実施の形態では、エンジン始動時の冷却装置制御処理を通じて、エンジンEの始動時におけるエンジン冷却装置1の制御を行う構成としたが、エンジン始動時の冷却装置制御処理の構成は同実施の形態にて例示した構成に限られるものではない。要するに、エンジンの始動時、蓄熱通路を冷却回路に接続して蓄熱回路を構成するとともに制御弁の制御を通じてバイパス通路を開放し、蓄熱容器内の冷却水がエンジンに供給された後に蓄熱通路を冷却回路から切断するとともに制御弁の制御を通じてバイパス通路を閉鎖する構成であれば、制御態様は適宜変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるエンジンの冷却装置を具体化した実施の形態について、装置全体の構成を模式的に示す略図。

【図2】同実施の形態にて行われるプレヒート処理を示すフローチャート。

【図3】同実施の形態にて行われる冷却水循環停止処理を示すフローチャート。

【図4】同実施の形態にて行われるエンジン始動時の冷却装置制御処理によるエンジン冷却装置の制御態様を示す図。

【図5】同実施の形態のエンジン冷却装置について、プレヒートモード時の冷却水の循環態様を模式的に示す図。

【図6】同実施の形態のエンジン冷却装置について、冷却水循環停止モード時の冷却水の循環態様を模式的に示す図。

【図7】同実施の形態のエンジン冷却装置について、エンジン始動時の冷却装置制御処理によるエンジン始動時の制御態様を示すタイミングチャート。

【符号の説明】

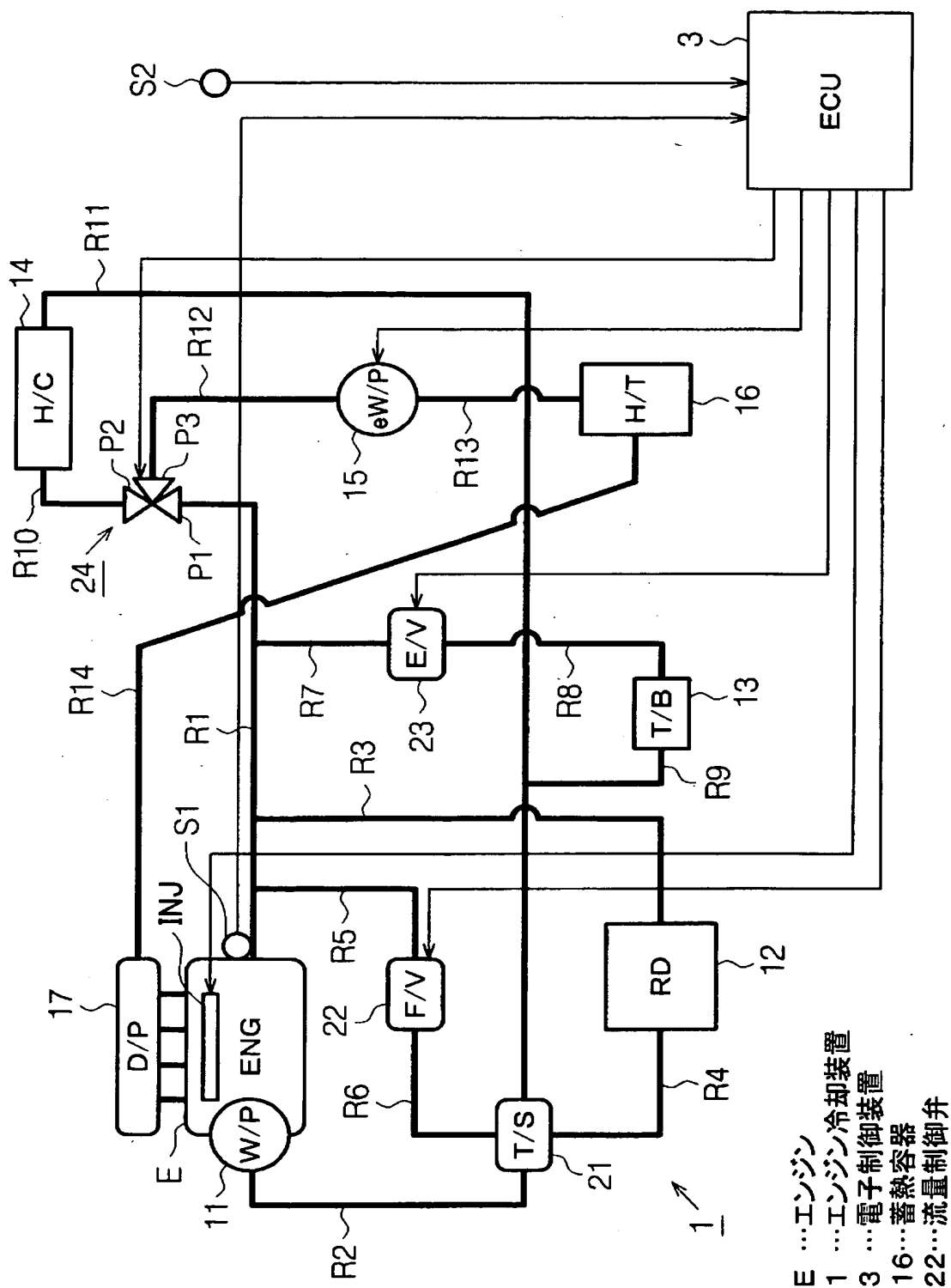
E…エンジン、1…エンジン冷却装置、11…ウォーターポンプ、12…ラジエータ、13…スロットルボディ、14…ヒータコア、15…電動ウォーターポンプ、16…蓄熱容器、17…冷却水用デリバリパイプ、21…サーモスタット、22…流量制御弁、23…開閉弁、24…3方弁、P1…第1ポート、P2…

第2ポート、P3…第3ポート、3…電子制御装置（ECU）、S1…エンジン水温センサ、S2…システムスイッチ、R1…第1冷却通路、R2…第2冷却通路、R3…第3冷却通路、R4…第4冷却通路、R5…第5冷却通路、R6…第6冷却通路、R7…第7冷却通路、R8…第8冷却通路、R9…第9冷却通路、R10…第10冷却通路、R11…第11冷却通路、R12…第12冷却通路、R13…第13冷却通路、R14…第14冷却通路。

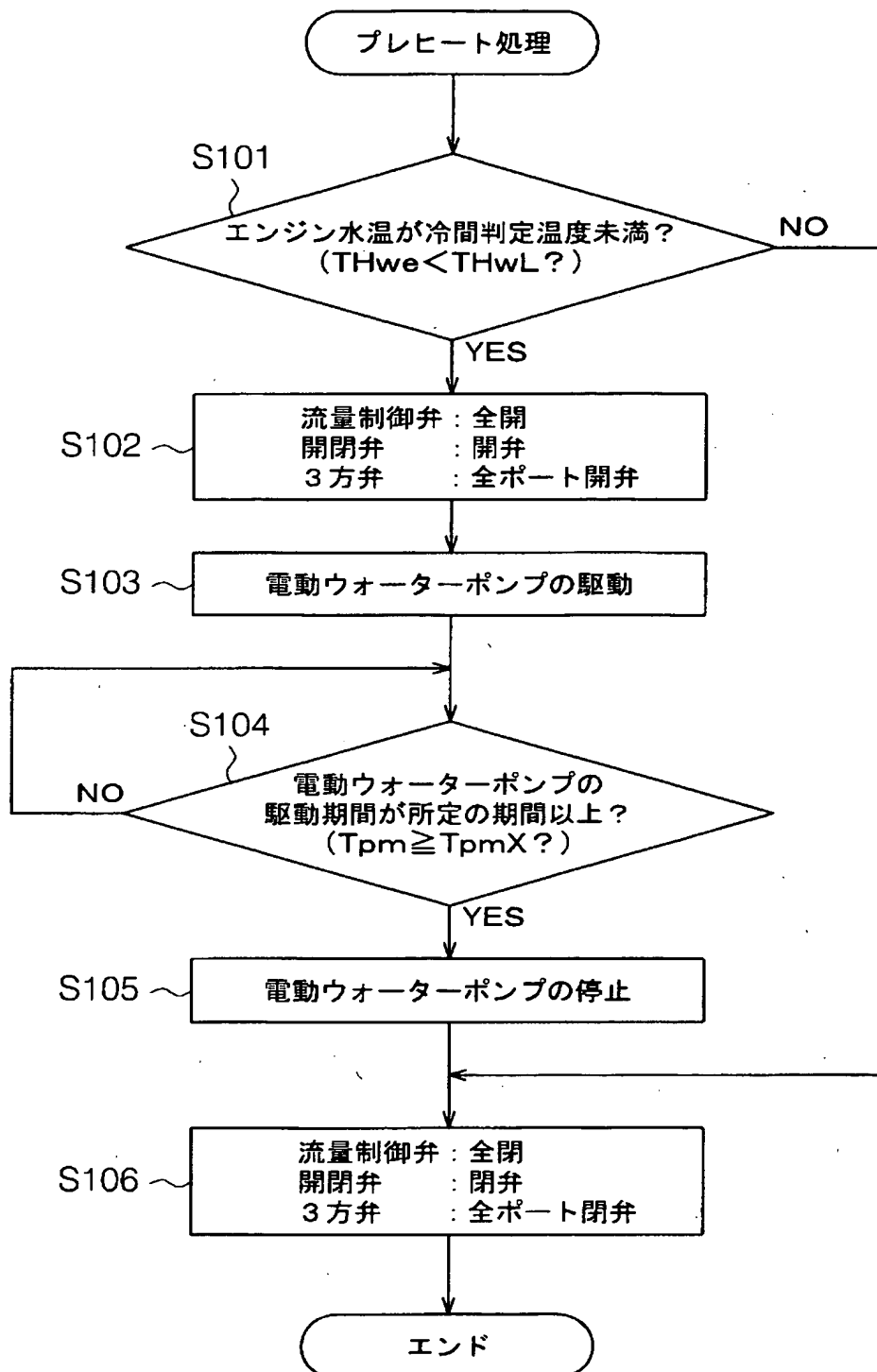
【書類名】

図面

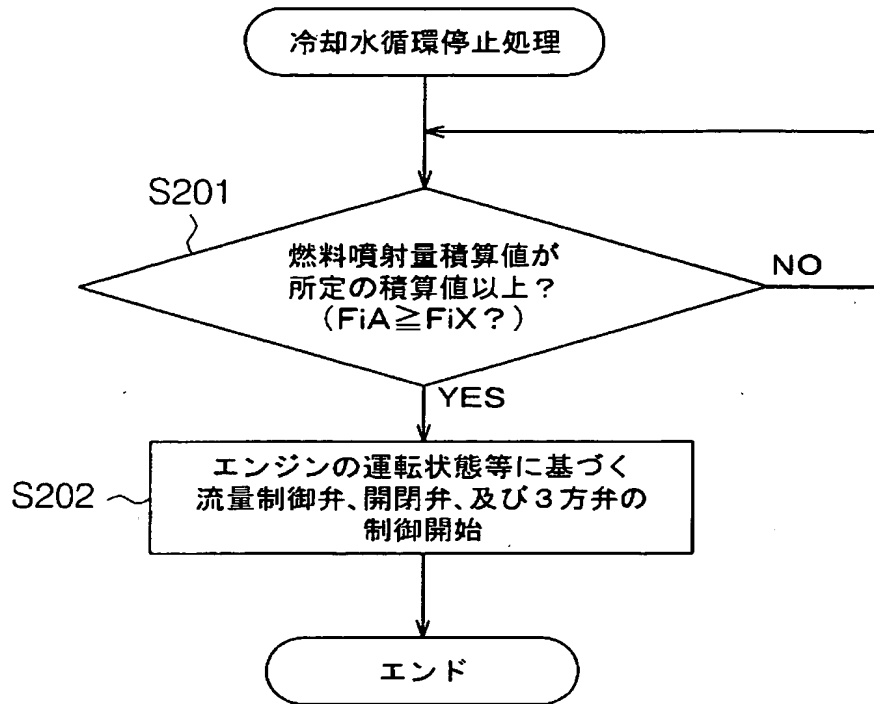
【図 1】



【図 2】



【図 3】

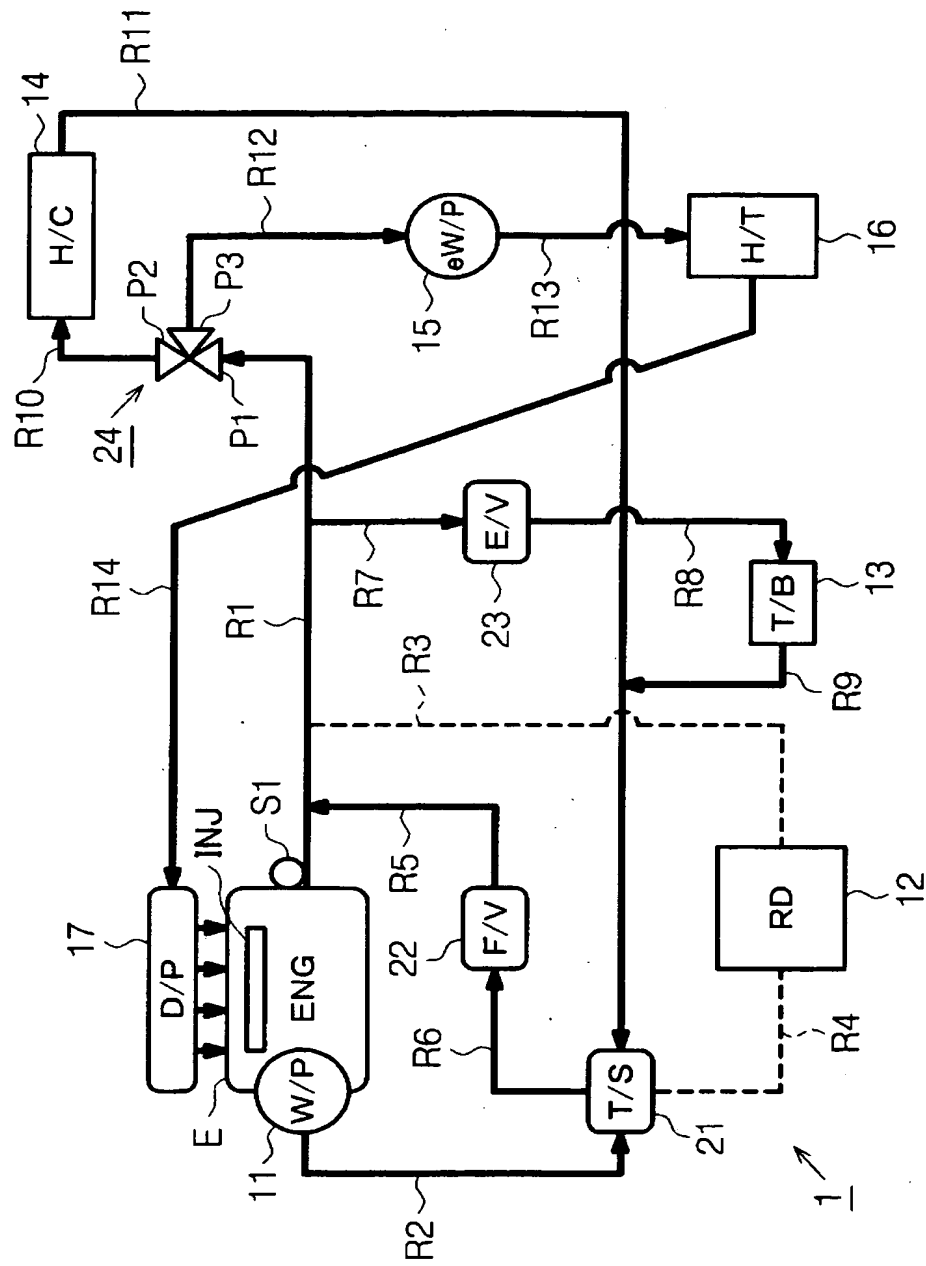


【図 4】

エンジン冷却装置制御状態様

| | 電動ウォーターポンプ | 流量制御弁 | 開閉弁 | 3方弁 | サーモスタット |
|-------------------------|------------|-------|-----|---------------------------|---------|
| エンジン冷間始動時 (プレヒート未完了) | 駆動 | 全開 | 開弁 | 全ポート開弁 (ヒータ通路/蓄熱通路：開放) | 閉弁 |
| エンジン冷間始動時 (プレヒート完了) | 停止 | 全閉 | 閉弁 | 全ポート閉弁 (ヒータ通路/蓄熱通路：閉鎖) | |
| エンジン温間始動時 | | | | | |
| エンジン始動直後 (FiA<Fix) | | | | | |

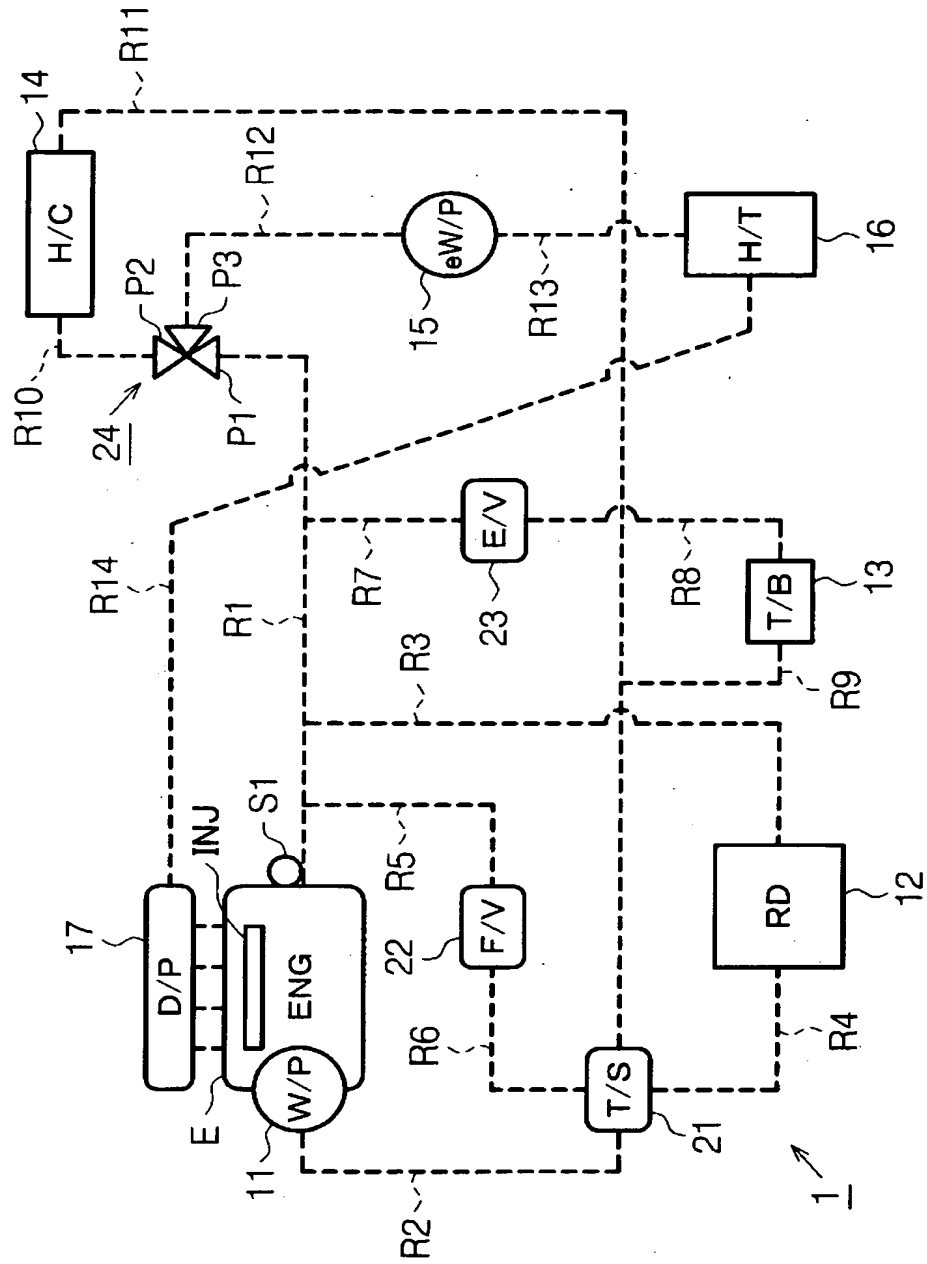
【図 5】



プレヒートモード時の冷却水循環態様

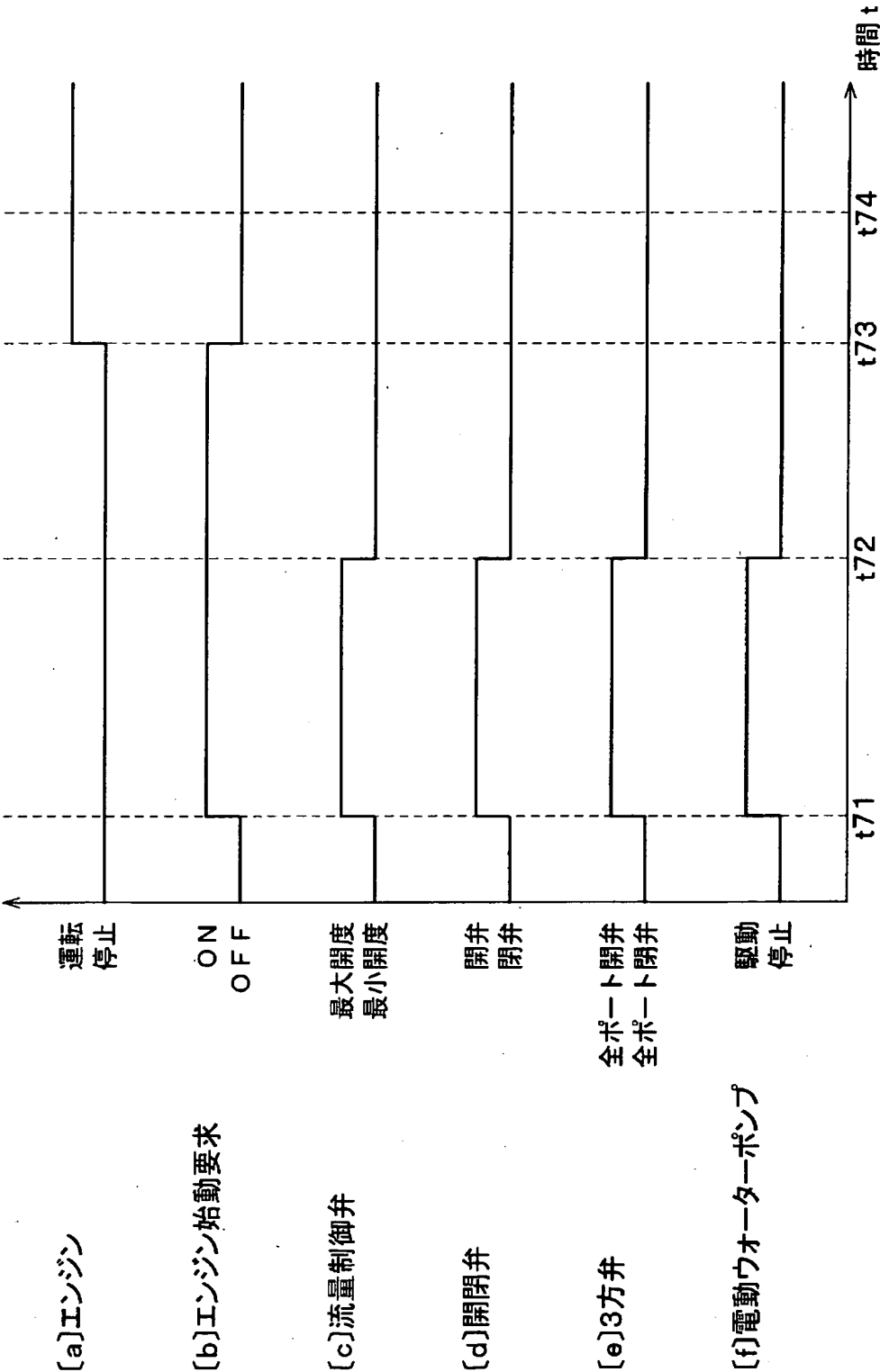
【図 6】

冷却水循環停止モード時の冷却水循環態様



【図 7】

エンジン始動時の冷却装置制御状態様



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンの暖機を好適に促進させることのできるエンジンの冷却装置を提供する。

【解決手段】 このエンジンの冷却装置は、ラジエータ 12 を介して冷却水を流通させるラジエータ通路と、ラジエータ 12 をバイパスして冷却水を流通させるバイパス通路と、バイパス通路を流通する冷却水の流量を制御する流量制御弁 22 とを含めて構成された冷却回路と、冷却水を保温して貯留する蓄熱容器 16 が設けられるとともに冷却回路へ選択的に接続されることにより蓄熱容器 16 内の冷却水をエンジン E を介して循環させるための蓄熱回路を構成する蓄熱通路とを備える。そして、エンジン E の始動時、蓄熱容器 16 内の冷却水をエンジン E に供給すべく蓄熱通路を冷却回路に接続して蓄熱回路を構成するとともにバイパス通路を流通する冷却水の流量を増量すべく流量制御弁 22 を開弁制御し、その後、蓄熱通路を冷却回路から切断するとともに流量制御弁 22 を閉弁制御する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 6 6 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社